

ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕМЫ ГЕОПОЛИТИКИ:

Теорема 1 - Теорема об аттрактивности линейных коммуникаций

Это первая из 6 теорем классической геополитики:

- Теорема об аттрактивности речных коммуникаций;
- Теорема о преимуществе морских цивилизаций (об альтернативности сухопутных и морских цивилизаций);
- Теорема об исчезновении Земли Предков (Спиритленда);
- Теорема о явлении Римленда;
- Теорема о метаморфозе Хартленда – ипостаси Земли Предков;
- Теорема о вечной доле Рингленда – Земле Борьбы,

которые в совокупности составляют полную систему теорем классической геополитики.

Теорема получена в 1996 г. и впервые опубликована в 2002 г. В приложении к рекам: Безопасность, - М.: ФНМБ. № 11-12, с. 125 – 131, 2002 г., В приложении к линейным коммуникациям: Национальная безопасность и геополитика России, № 3-4, с. 166 – 175, 2003.

В Интернете материалы не размещались. Подобные работы в Интернете отсутствуют. Это первые работы, которые позволяют получить приложения геополитического подхода в исторических исследованиях:

1. “Конструкция над первой теоремой геополитики. Формирование границ в древнем мире. Речные цивилизации”. - Национальная безопасность и геополитика России, № 3-4, с. 163 – 171, 2006 г.

2. “Математические законы глобализации. I. Времена речных цивилизаций”. / В кн.: Материалы Международного научного Конгресса “Глобалистика – 2009: пути выхода из глобального кризиса и модели мирового устройства”. – Москва, МГУ им. М.В.Ломоносова, 20-23 мая 2009 г. / Под общей ред. И.И.Абылгазиева, И.В.Ильина. В 2-х тт. Том 1. М.: МАКС Пресс, 2009. – 584 с./

3. “Математические законы формирования и эволюции речных государств”. / Сб. История и математика. 2010 г. – в печати. Исходя из географического начала, в работе дана оценка мощи городов-государств на реках и получен вектор экспансии речных цивилизаций.

Материал представлен в исходном состоянии.

В.К.Потехин

Своим учителям:

*Сэру Хэлфорду Джону Макиндеру
Генералу Карлу Хаусхоферу
Гению Николасу Джону Спайкмену*

ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕМЫ ГЕОПОЛИТИКИ

Теорема 1

Теорема об аттрактивности линейных [¹] коммуникаций

I. Предварительные замечания.

Политика есть не что иное, как выражение системы взглядов на изменение управления государством, обществом, различных корпоративных структур, на их взаимодействие между собой и практические действия в достижении или недопустимости этих изменений. Иначе говоря, политика – это сфера процессов выражения и достижения различных государственных, общественных, групповых и индивидуальных интересов, духовных и материальных ценностей и область столкновения носителей этих интересов и ценностей.

Аналогично, под геополитикой понимается выражение системы взглядов на изменение мирового устройства: политической карты мира, баланса сил, политических союзов, структуры межгосударственных отношений, рынков сбыта, доступа к источникам сырья... и практические действия в достижении этих изменений на базе географических факторов или в обеспечении таковых, если они отсутствуют у субъекта геополитики.

При этом, для успешной реализации предпринимаемых практических действий необходимо, чтобы геополитика была не просто императивом политического действия, не только и не столько искусством политического воздействия и доминирования, но имела бы в своём фундаменте твёрдые научные начала, имела бы свой предмет исследования, свои инвариантные закономерности, то есть была бы научной дисциплиной.

Однако, “предмет исследования геополитики во многих изданиях и у различных авторов сформулирован столь широко и противоречиво, что часто возникает вопрос, является ли вообще геополитика научной дисциплиной” [2, с. 11]. “Одни специалисты считают её чуть ли не универсальным средством решения как внутренних, так и внешних проблем. Другие относятся к геополитике сдержано, вполне допуская, при этом её использование в разумных пределах. И, наконец, третьи заявляют, что геополитика как подход давно исчерпала себя, а созданные на её основе концепции – не более чем кабинетные умствования, причём по преимуществу маргинальные” [3, с. 5].

Некоторые авторы включают в геополитику буквально всё. Так, по Арону, геополитика как наука сочетает в себе географическую схематизацию дипломатических и стратегических отношений с географическим и экономическим анализом ресурсов, с интерпретацией дипломатических позиций, учитывающей как образ жизни населения (оседлый, кочевой, земледельцы, моряки), так и характер окружающей среды [4]. Естественно, что в этом множестве возможного и случайного найти источники геополитической науки - крайне сложная задача.

При этом апелляция к Хаусхоферу, который характеризовал геополитику как гибкую, динамичную и меняющуюся концепцию, не является решением проблемы ни в методическом отношении, ни по существу. Указанную проблему неопределённости не снимает и отсылка на “развал СССР, который положил конец биполярной структуре межгосударственных отношений”, вследствие чего “перестала действовать прежняя система баланса сил, как на глобальном, так и на региональных уровнях” [5, с. 15]. Утверждения, что изменение геополитических оценок есть следствие обозначенного процесса, неверно по существу и, в любом случае, недостаточно, чтобы геополитика встала в ряды классических дисциплин.

Реалии лишь подчеркивают несовершенство геополитики как науки. Проблема же в том, что основные понятия геополитики свободно и даже произвольно трансформировались на протяжении XX столетия. Так, понятие Осевого Региона (Pivot Area) – основного географического объекта геополитики, введенного Маккиндером в 1904 г. [6], было расширено им в 1919 г. [7], под новым названием Хартленд (Heartland), на Тибет, Монголию, Восточную и Центральную Европу. В 1943 г. Маккиндер стал дополнительно включать в Хартленд [8] приарктические зоны Сибири и Северной Америки, Арктику, Северную Атлантику и топологически не связанную с ними Сахару, исключив при этом из Хартленда огромные территории Восточной Сибири, так называемый Леналенд (Lenaland).

И в настоящее время понятие Хартленда, как и другие географические объекты геополитики, такие как Римленд, материковая и морская кайма, используется исследователями и просто политиками далёким от инвариантности образом. Как следствие этого, все основные категории и понятия геополитики используются также неоднозначным образом.

Как будто к месту, известный современный геополитик К. Грэй писал: "Выбрав желаемую картографическую проекцию, можно доказать, что Евразия-Африка окружают обе Америки; что Америки окружают Евразию-Африку; или что Америки вообще являются удаленным (от Евразии) островом" [9]. После подобного высказывания становится ясным, что в основах геополитики не найдено инвариантное начало, и это – основная проблема геополитики.

В значительной степени на судьбу геополитики как науки оказало самое высшее признание её в Третьем Рейхе. Притязания Германии, униженной Версальским устройством мира, её экспансия, депортации, войны выглядели естественно в теоретических построениях немецких геополитиков (см. например [10, с. 227]), что в дальнейшем отождествлялось с обоснованием политики Третьего Рейха. Формальные возражения против существования геополитики как предмета научного изучения сводились и

сводятся в основном к утверждению, что данное направление знаний запятнало себя связями с фашизмом, является в настоящее время общественно взрывоопасным и сохранит эту особенность в будущем.

Однако дело скорее в том, что немецкая геополитика, как и геополитика вообще, слишком откровенно показала основополагающие механизмы международной политики, которые различные режимы чаще всего предпочитают скрывать за туманной риторикой или абстрактными идеологическими схемами. Это то и послужило причиной исторического притеснения геополитики [11, с. 6], особенно после Второй мировой войны.

Развивая вышеприведённую обвинительную мысль, нужно непременно отметить, что ядерная физика непосредственно запятнала себя американскими атомными бомбардировками Хиросимы и Нагасаки, в результате которых погибли сотни тысяч мирных, именно мирных жителей. И эта область, как никакая другая, потенциально опасна. Раздел ядерной физики, изучающий влияние радиации на биологические ткани, можно отнести к особо опасным для человечества разделам науки, и приписать ему поиск решения проблемы эффективного уничтожения живого.

К сожалению, этому парадоксальному рассуждению есть неоднократные доказательства. В дополнение к бомбардировкам японских городов, в бомбардировках Ирака и Югославии американцы в региональных масштабах использовали обеднённый уран. Ими же создано нейтронное оружие, обладающее повышенной проникающей способностью и, тем самым, предназначенное к уничтожению всего живого, оставляющее без повреждения здания, машины, другую технику и сооружения. И вновь американцами – защитниками демократии, обсуждаются конкретные планы применения тактического ядерного оружия.

В контексте приведённого, ядерная физика становится фашистской дисциплиной и не имеет право на существование. Все остальные результаты ядерной физики и её приложений могут интерпретироваться как незначительные в сравнении с исходящими от неё угрозами.

Возможность такой интерпретации допускают все предметы – от истории до математики. Так и в отношении геополитики. В зависимости от того, какие акценты мы представим для её оценки, она может быть воспринята и как милитаристская дисциплина и как наука, наиболее эффективно вскрывающая особенности и закономерности исторического развития.

В силу сказанного, проблемы геополитики как предмета состоят, не в возможных особенностях её интерпретации, а в неполноте и в нечёткости её основ и источников и, как следствие этой неопределённости, в её кажущейся запредельности и мистичности. Предстать в инвариантном виде, неизменном относительно субъективных пристрастий, исторических эпох, субъектов и объектов мировых процессов, то есть стать системой исторического познания – вот вектор адекватного представления и раскрытия геополитики.

2. Речные цивилизации.

Чудотворная нить исторического развития человечества сходит не со скрижалей исторических летописей, которые освещают, увы, лишь исключительные и необычайные явления и факты, поражающие умы. В истории человечества незаметный труд многочисленных поколений, живших до нас, являющийся творцом исторических формаций, почти всегда ускользает от летописцев.

Но если исследователь предполагает поиск ядра исторического развития, он с необходимостью должен выносить на передний план рассмотрения не дилемму Цезаря при переходе Рубикона, не искусную дипломатию и решительность Темучина, не военный гений Бонапарта, а предшествующие этим личностям движения масс, порождённые некими фундаментальными экономическими тенденциями. Как правило, эти экономические факторы исторически актуализируются пространственно-географическими особенностями и, таким образом, становятся основными геополитическими индикаторами.

Что же касается роли личности в истории, то она несомненно важная, но актуализируется только после накопления в обществе материальных предпосылок и, за редким исключением, на больших интервалах времени нивелируется.

Между речными и современными культурами существует длинная и непрерывная связь пространств, времён и народов, отбросив которую исследователь поразится огромными различиями этих культур. Колоссальное несоответствие в человеческой мощи, во власти человека над силами природы, над *временем и пространством* — этими двумя космическими врагами человека, разделяют названные миры. Всё это настолько ослепляет, что возникает потребность выделить их в самостоятельные культурные группы - цивилизации.

Столь же значимые отличия, имеют место и в речных культурах, пространственно и временным образом разбросанных в мировом историческом потоке событий. Бюрократический Египет фараонов, жестокая военизированная Месопотамия, мрачно-величавая и жреческая Индия, противоборствующие патриархальные царства Китая, союз патриархальных княжеств Древней Руси представляют совершенно уникальные социокультурные системы - исторические цивилизации. Скорее всего, практически неизученная речная культура праБактрии имела свои, выделяющие её, особенности.

Но если генезис современной культуры можно проследить вплоть до речных культур, по меньшей мере, существует классическое историческое описание этой связи, то прообразы всех речных культур теряются в глубинах гипотетической истории. Вопрос о том, зажглись ли светочи цивилизации и культуры в одном месте или же различные культуры зародились независимо и отдельно друг от друга? на сегодняшний день остаётся без научного понимания. Именно поэтому, в хронологическом порядке первый огромный пласт исторических событий, на адекватное описание которых претендует геополитика – зарождение и эволюция речных цивилизаций.

Под речными цивилизациями автор понимает исторически обозначенные и выделенные культурные образования этносов и народов, которые в географическом, экономическом и эволюционном развитии неразрывно связаны с реками.

Реки - важнейший элемент земного ландшафта. «Река... является как бы выражением живого синтеза, всей совокупности физико-географических условий: и климата, и почвы, и рельефа земной поверхности, и геологического строения данной области» [12, с. 355]. Именно в окрестности рек во множестве наслоений *геосферы, гидросферы и атмосферы* существуют области природных значений наиболее благоприятные для зарождения человеческих обществ и для их существования.

Однако для развития этих обществ в культуры с умножаемым социальным наследством необходимы, в общем-то, несколько иные природные условия. В классической интерпретации истории лишь долины Нила, Тигра и Евфрата, Инда и Ганга, Хуанхэ и Янцзы породили древние цивилизации.

Но это не совсем так. «Человеческая история представляет длинный ряд примеров того, как условия среды и очертания поверхности нашей планеты оказывали благотворное или задерживающее влияние на развитие человечества» [13, с. 226]. Историческая ценность той или другой географической среды, предполагая даже, что она в физическом отношении при всех обстоятельствах остается неизменяемой, тем не менее, бывает различна в разные исторические эпохи, смотря по степени способностей обитателей к солидарно-кооперативному труду.

Существует основание предполагать, что в период предшествующий возникновению арийской цивилизации в Пенджабе, между горами Гиндукуш и Каспийским морем имелся свой очаг цивилизации, возникший независимо от древних цивилизаций выше названных рек. Если о первобытном периоде истории Бактрии и Согдианы имеются лишь гипотетические сведения, то в более поздние века эти страны упоминаются в клинописных табличках

ассирийских царей, как объект завоевания и подчинения, а ещё две тысячи лет спустя, в истории позднего средневековья, - как центр огромной империи Чингизов.

«Приспосабливаясь к среде, а в этом и состоит вся цивилизация, человек учится двум вещам, с первого взгляда противоречащим друг другу: во-первых, освобождаться от абсолютной власти среды, например, в стране холода, снега и льда обеспечивать себя теплом, обильной пищей и комфортом, и увеличивать до бесконечности точки соприкосновения с окружающей средой, что позволяет использовать тысячи природных условий, бывших до того времени для него бесполезными или даже вредными.

Это положение верно и по отношению к рекам, как и ко всем другим органам нашей планеты. Ценность и полезность рек изменялась самым странным образом в течение истории человечества» [¹⁴, с. 226-227].

В более суровых природных условиях восточной Европы, речная социально развивающаяся культура Древней Руси появилась более чем на четыре тысячи лет позднее обозначения Древних цивилизаций. Для её появления потребовалось гораздо большее историческое время и совершенно иные технологические основания и новые социальные направления развития.

В идеально благоприятных природных условиях, например в Африке и в Америке, речные культуры так и не выросли в социально развивающиеся образования – им не хватило исторического времени. Быть может для их развития требовались какие то простейшие, ещё не найденные материальные и социальные технологии. К сожалению, эти соображения являются и, скорее всего, останутся не более чем предположениями. Современные процессы глобализации просто поглотили или уничтожили эти не успевшие развиваться общества.

Вплоть до Новейшего времени (до глобального цикла цивилизационного развития) реки оказывали на жителей населявших их берега неотвратимое историческое влияние. Социальное время народа,

обитавшего в бассейне той или иной реки, имело темп, слабо зависящий даже от значительного внешнего влияния. Физико-географические условия прочно привязывали их к бесконечному однообразию своего мира, либо к его фатальной исторической эволюции.

Хуанхэ и Янцзы, Инд и Ганг, Тигр и Евфрат и Нил - прародители китайской, ведийской, ассиро-вавилонской и египетской культур, обладали одной общей характерной чертой, способной объяснить секрет их выдающейся исторической роли. Они обращали «орошаемые ими области то в плодородные житницы, питающие миллионы людей за труд нескольких дней, то в заразные болота, усеянные трупами бесчисленных жертв. Специфическая географическая среда этих рек могла быть обращена на пользу человека лишь коллективным, сурово дисциплинированным трудом больших народных масс. ...Под страхом неминуемой смерти река-кормилица заставляла население соединять свои усилия на общей работе, учила солидарности, хотя бы в действительности отдельные группы населения ненавидели друг друга. Река налагала на каждого отдельного члена общества некоторую часть общественной работы, полезность которой познавалась впоследствии, а вначале бывала непонятна большинству. Очень часто это большинство было не в состоянии дать себе отчет о плане исполнения общей работы. Вот где истинный источник того боязливого благоговения и чувства уважения, проявленных народами по отношению к рекам, этим божествам, по верованию древних народов, дающим пищу людям, умертвляющим и оживотворяющим, открывающим свои тайны только немногим избранным, которым они и поручают управление народом наподобие того, как управляет судьба» [¹⁵, с. 358-359].

И всё-таки направление вектора развития цивилизации усматривается не в этом. И не в том, что великие исторические цивилизации обозначены исключительно в умеренном поясе и процветали в субтропических странах, где средняя годовая температура была в окрестности 15 - 25°C. Этот набор климатических условий послужил предпосылкой для зарождения древних

культур, а труд только обозначил Древние цивилизации. Охватить одним общим взглядом всю историю человечества, начиная с эпохи легендарного основателя египетского царства Менеса до эпохи глобализации, на основе этого не представляется возможным.

Вектор исторического развития всех древних речных цивилизаций имел начало в другой причине. «По прошествии многих веков поток цивилизации спустился по берегам рек к морю и распространился по его побережью» [¹⁶, с. 329] – это не просто констатация, а ключевой момент в развитии и взаимодействии культур и народов. И как определяющий момент во всём развитии человечества, он требует, наглядного, обстоятельного и доказательного представления.

3. Обозначение класса вопросов.

В своём описании эволюции речных цивилизаций, Лев Мечников практически не затрагивает множество вопросов, которые с необходимостью встают перед геополитиками при попытке объяснить историческое развитие тех или иных культур и народов.

Его описание лишь констатирует эффективность деспотической формы социального объединения людей в общем противостоянии человека и природы на низших этапах общественного развития и заявляет социальную либерализацию этого объединения на последующих этапах. Кроме соотнесения древних человеческих обществ с географической средой никакие причинные факторы в его описании и объяснении не присутствуют.

Такие вопросы как:

- В чём источники становления речных цивилизаций? Только ли в разливах рек и в потребности общественного труда?;
- Как формировались пространственные ареалы речных культур?;
- Как взаимодействовали речные поселения, княжества, царства между собой?;
- Что явилось прообразом границ речных культур?;

- Какова структура и форма этих границ?;
 - Как изменяются границы во времени? И с экономическим развитием общества;

- Почему некоторые речные цивилизации исчезают бесследно? и другие им подобные, остались не только без ответа, но и без обозначения. Поэтому, ни о каком описании эволюции речных цивилизаций в его работе речь не шла.

При более пристальном рассмотрении и обсуждении многообразных исторических процессов в культурах, разбросанных как во времени, так и в пространстве выявляются черты общие для Древних царств Египта, Месопотамии, Китая и Индии и славянских княжеств конца первого тысячелетия новой эры. Климатические, географические, природные и ресурсные многообразия их зон поселения и, как следствие, многообразие внутри зонного взаимодействия затеяют совершенно определённую и явно выраженную поразительную тенденцию аттрактивности этих взаимодействий к речным внутри цивилизационным коммуникациям, которая с одной стороны, интегрирует и связывает приречные поселения, а с другой, - дифференцирует их в прообразы государственных образований.

4. Формулировка теоремы об аттрактивности речных коммуникаций.

В речных цивилизациях имеет место удивительная *Теорема об аттрактивности речных коммуникаций (В.К.Потехин - 1996 год):*

В предположении $C_s / C_r = e > 1$, где C_s и C_r - себестоимости перевозки груза соответственно по суше и по реке, торговый путь между двумя поселениями A и B , удалёнными от прямолинейной речной коммуникации $River$ на расстояние h , экономически модифицируется в путь $ACDB$, где CD – речной участок, лишь только расстояние L между поселениями A и B будет больше некоторого критического расстояния $L_{кр}$:

$$L \geq L_{кр} = 2h \cdot (e + 1)^{1/2} / (e - 1)^{1/2}$$

Для доказательства сформулированной теоремы избавимся от факторов сопровождающих рассматриваемое явление, оставив только те, которые

присутствуют в различных условиях, маскируясь множеством реальных географических и природных особенностей, а также произвольными субъективными начинаниями.

Следуя этому принципу идеализации Галилея, сделаем следующие допущения: снимем с рассмотрения широтные и всевозможные климатические факторы для приречных поселений, ограничимся рассмотрением прямолинейной речной коммуникацией и введём симметричную заинтересованность поселений приречного пространства вдоль направления речной коммуникации.

1). Снятие с рассмотрения широтных и других климатических факторов.

Изначально поставленная задача состоит в том, чтобы найти фундаментальные экономические различия поселений на реках и в приречном пространстве, а не описать эти различия. Широтные факторы, другие географические и климатические условия, потребительские ресурсы, субъективные факторы: холмистость территорий, наличие лесных массивов, плодородных пастбищ, полей, водных ресурсов, животного мира, мнения, видения и повеления властителей, другие всевозможные случайности - определённо влияют на развитие тех или иных регионов, но в рассмотрении настоящего вопроса являются затеняющими моментами.

2). Ограничение рассмотрения прямолинейной речной коммуникацией.

Прямолинейная геометрическая симметрия речной коммуникации вводится для усиления восприятия проблемы, для упрощения математических вычислений и для обозначения исходных равенств между поселениями на реках. Естественно, что в дальнейшем от этого ограничения нетрудно отказаться.

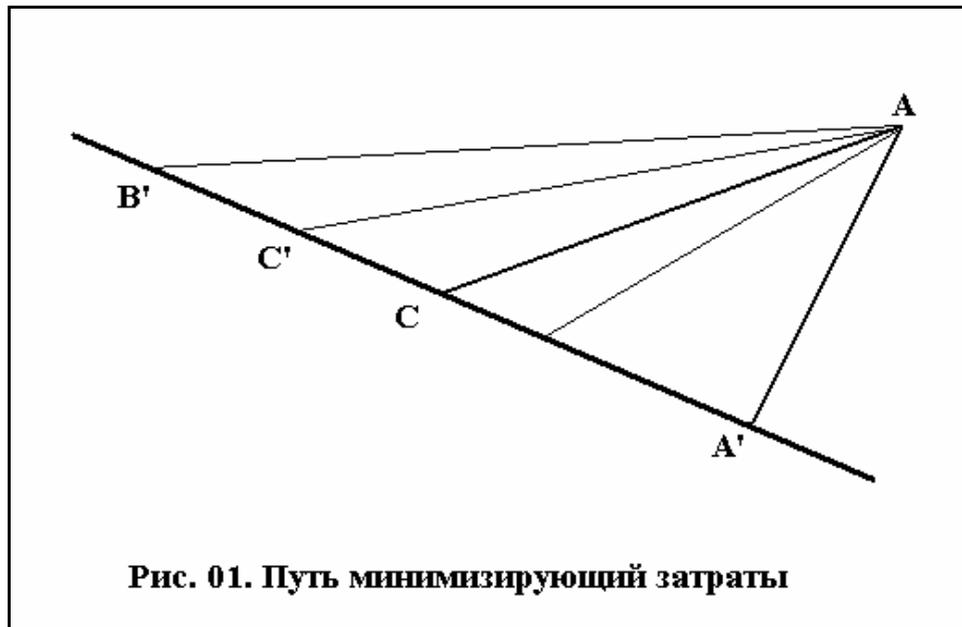
3). Предположение о симметричной заинтересованности поселений приречного пространства вдоль направления речной коммуникации необходимо, чтобы поставить их в некоторые одинаковые условия, дать им равные возможности в контактах и в этом равенстве отыскать некоторые

экономические коммуникационные границы между поселениями. Такое построение реализуется, например, для случая, когда каждое поселение производит свой индивидуальный продукт необходимый для всех других поселений. В некотором смысле рассматриваемое построение есть образ региональной глобализации.

В преддверие теоремы подтвердим справедливость следующей леммы:

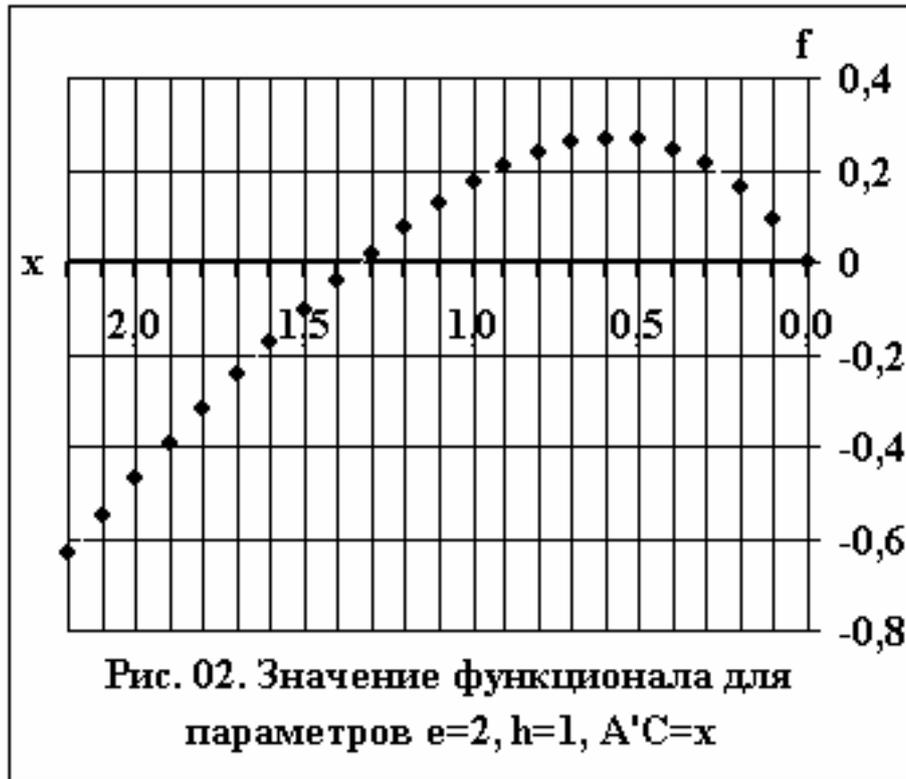
Лемма. *О пути минимизирующем затраты транспортировки груза к реке и его дальнейшей транспортировки по реке.*

В случае, если себестоимость C_r перевозок по реке меньше себестоимости C_s перевозок по суше, существует торговый путь AC (Рис. 01), минимизирующий комплексные затраты по доставке груза к реке и дальнейшей его транспортировки по реке.



Доказательство леммы.

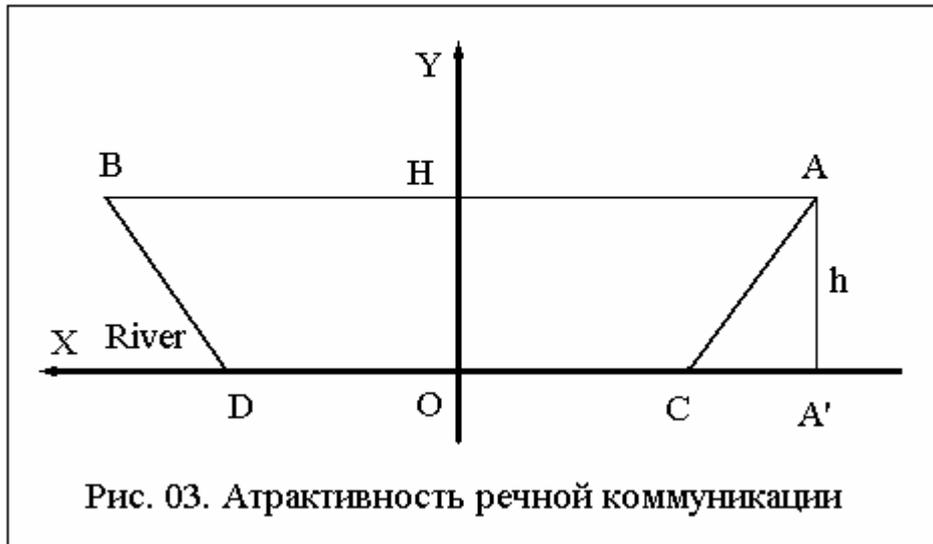
Рассмотрим “экономический” функционал $f = AA' \cdot C_s + C_{pn}(A') + A'B' \cdot C_r - AC \cdot C_s - C_{pn}(C) - CB' \cdot C_r$, задающий разность стоимости транспортировки груза по сухопутно - речному пути $AA'CB'$ и по сухопутно - речному пути ACB' (Рис. 02).



Для случая равенства разгрузочно погрузочных работ $C_{рп}(C) = C_{рп}(A')$ в точках A' и C на реке, функционал f принимает вид $f = AA' \cdot C_s + A'C \cdot C_r - AC \cdot C_s$. Значение $A'C$, при котором он достигает максимального значения, находится из условия: $\partial f / \partial x \equiv C_r - x \cdot C_s / (h^2 + x^2)^{1/2} = 0$, откуда имеем $A'C \equiv x^* = h / (e^2 - 1)^{1/2}$. Для параметров $e = 2$ и $h = 1$, которым соответствует Рис. 02, это значение в относительных величинах равно $0,577\dots$. Точка C'' на реке, в которой значение функционала обращается в ноль, расположена на расстоянии $A'C'' = x^{**} = 2he / (e^2 - 1)$ от точки A' . (Здесь координата **River** $\equiv x$, с началом в точке A' , а h – удалённость точки A от реки $= AA'$).

Замечание. Любой путь AC' (Рис. 01) экономически не выгоден в сравнении с путём ACC' . Действительно разность $f(C') - f(C) = AC \cdot C_s + CC' \cdot C_r - AC' \cdot C_s$ всегда меньше нуля, то есть $AC \cdot C_s + CC' \cdot C_r < AC' \cdot C_s$. Образно говоря, это тот случай, когда прямая экономически “длиннее” ломанной, соединяющей её концы. Если точка C' лежит между A' и C имеет место неравенство $AC \cdot C_s < AC' \cdot C_s + C'S \cdot C_r$. И здесь путь через точку C оптимален.

После представленной леммы простым образом находится минимальное расстояние $L = AB$, начиная с которого имеет место экономическая аттрактивность (притяжительность) торговых путей к речной коммуникации *River* (Рис. 03).



Запишем стоимостный баланс транспортировки товаров сухопутным путём AB и с использованием речной коммуникации путём $ACDB$:

$$AB \cdot C_s = AC \cdot C_s + CD \cdot C_r + DB \cdot C_s \equiv 2 \cdot AC \cdot C_s + 2 \cdot CO \cdot C_r$$

Учитывая, что $CO = L/2 - A'C$ и принимая за точку C оптимальную по лемме о минимизирующем пути, имеем в обозначениях L, e, h :

$$L \cdot e = 2 e^2 \cdot h (e^2 - 1)^{-1/2} + L - 2 h \cdot (e^2 - 1)^{-1/2},$$

Откуда видно, что явление аттрактивности имеет место для значений

$$L \geq L_{кр} = 2 h (e + 1)^{1/2} / (e - 1)^{1/2}.$$

Последнее неравенство утверждает, что как только расстояние L между поселениями A и B становится больше, чем величина $2 h (e + 1)^{1/2} / (e - 1)^{1/2}$, так имеет место экономическая притяжительность к речной коммуникации *River*, иначе говоря, появляется экономическая выгода от транспортировки товаров по речной коммуникации.

Это и есть *Первая основная теорема геополитики* - теорема об аттрактивности речных коммуникаций. В исторической ретроспективе,

обсуждаемая теорема применима к временам более ранним, чем теорема о преимуществе морских цивилизаций и поэтому правильнее, именно её назвать *Первой* [17], а теорему о выделенности морских цивилизаций - *Второй основной теоремой геополитики*, хотя с точки зрения математической аксиоматизации логичнее обратное [18].

Замечание: *Первая теорема геополитики* с учётом погрузочно-разгрузочных работ в точках С и D утверждает: как только расстояние L между поселениями А и В становится большим, чем $L_{кр}$

$$L_{кр} = 2 h (e + 1)^{1/2} / (e - 1)^{1/2} + 2 C_{пр} / [C_r(e - 1)],$$

так имеет место аттрактивность торговых путей к речной коммуникации. То есть критическое расстояние с которого начинает действовать экономическая притягательность торгового пути к реке увеличивается на величину $L_{пр} = 2 C_{пр} / [C_r (e - 1)]$, не зависящую от удалённости h поселений А и В от реки.

5. Иллюстрации теоремы.

Замечание: Искомый интерес представляет изменение направления торгового пути в сторону реки. Поскольку торговые связи по направлению перпендикулярному к реке, согласно кинематике движения, уже обладают притягательностью такого типа, то естественно, что явление притягательности представляется как эффект только для торговых путей параллельных речной коммуникации. В связи со сказанным, в дальнейшем функции распределения торговых путей будут рассматриваться в зависимости только от координаты x.

5.1. Форма распределения торговых путей для случая равномерно заселённой приречной полосы.

Рассмотрим непрерывную равномерно заселённую полосу приречных поселений произвольной длины и шириной Н. Свяжем с этим пространством координатную сетку XOY, где X – координата вдоль речной коммуникации River, а Y – координата по ширине поселений от реки (Рис. 04)



Рис. 04. Равномерно заселённая приречная полоса поселений шириной H

Пусть каждое поселение $C(x_0, y_0)$ $dx_0 dy_0$ порождает торговые связи в сторону возрастания x на расстояние $(x - x_0)$ с плотностью распределения $f(x - x_0) = A \exp[-\alpha(x - x_0)]$. Величина обратная значению α задаёт расстояние, на котором значение экспоненты уменьшается в $e \approx 2,73...$ раза. То есть предложенная плотность экспоненциально обрезаёт торговые связи для расстояний $x - x_0 \gg 1/\alpha$. Нормируя эту плотность на общее число торговых связей n , порождаемых поселением $C(x_0, y_0)$, находим для A значение αn . Тогда плотность распределения торговых путей, исходящих из окрестности поселения $C(x_0, y_0)$ на расстояние $(x - x_0)$, будет иметь вид:

$$f(x - x_0) = \alpha n \exp[-\alpha(x - x_0)] \equiv n_0 \exp[-\alpha(x - x_0)]$$

В том случае, если эффект аттрактивности к речной коммуникации отсутствует, через окрестность dy_0 того же поселения C проходит

$$n^* = \int_{-\infty}^{x_0} \int_{x_0}^{\infty} n \alpha \cdot \exp\{-\alpha(x'' - x')\} dx'' \cdot dx' = n/\alpha$$

торговых путей, порожденных другими поселениями.

При наличии экономической притяжительности, через окрестность dy_0 поселения C проходят только те торговые пути, для которых $(x - x_0) < L_{кр}$. Как следствие однородности приречного пространства вдоль оси X это число торговых путей зависит только от $L_{кр}$ и не зависит от x_0 и равно:

$$n^*(L_{кр}) = n^* \alpha^2 \int_{-L+x_0}^{x_0} \int_{x_0}^{x'+L} \exp\{-\alpha(x''-x')\} dx'' \cdot dx' =$$

$$= n^* \cdot [1 - \exp(-\alpha L_{кр}) - \alpha L_{кр} \cdot \exp(-\alpha L_{кр})],$$

а в силу связи $L_{кр} = 2h(e+1)^{1/2} / (e-1)^{1/2} \equiv 2h \cdot a$, зависит только от h :

$$n_h^* = n^* [1 - \exp(-2\alpha ah) - 2 \cdot \alpha \cdot a \cdot h \cdot \exp(-2\alpha ah)],$$

Число же торговых путей притягивающихся к речной коммуникации из окрестности dy_0 равно

$$n_r = n^* - n_h^* = n^* [\exp(-2\alpha ah) + 2 \cdot \alpha \cdot a \cdot h \cdot \exp(-2\alpha ah)]$$

Перераспределение торговых путей в рассматриваемом гипотетическом случае равномерной заселённости приречной полосы шириной $H = 3$, для параметров $n^* = 1$, $e = 2$ и $\alpha = 1/(2 \cdot 3^{1/2})$ представлено на Рис. 05, где распределение сухопутных торговых путей без учёта аттрактивности показано символом - \circ , а с учётом аттрактивности символом - Δ . Ширина реки принята равной 0,5. Все значения взяты в условных единицах.



Число торговых путей, проходящих через сечение $x = x_0$ и не притягивающихся к речной коммуникации равно

$$N_x^* = \int_0^H n_h^* dh = n^*H - (n^*/\alpha a) [1 - \exp(-2\alpha aH) - \alpha aH \exp(-2\alpha aH)]$$

Общее число путей N_r , притягивающихся к речной коммуникации из сечения $x = x_0$ равно

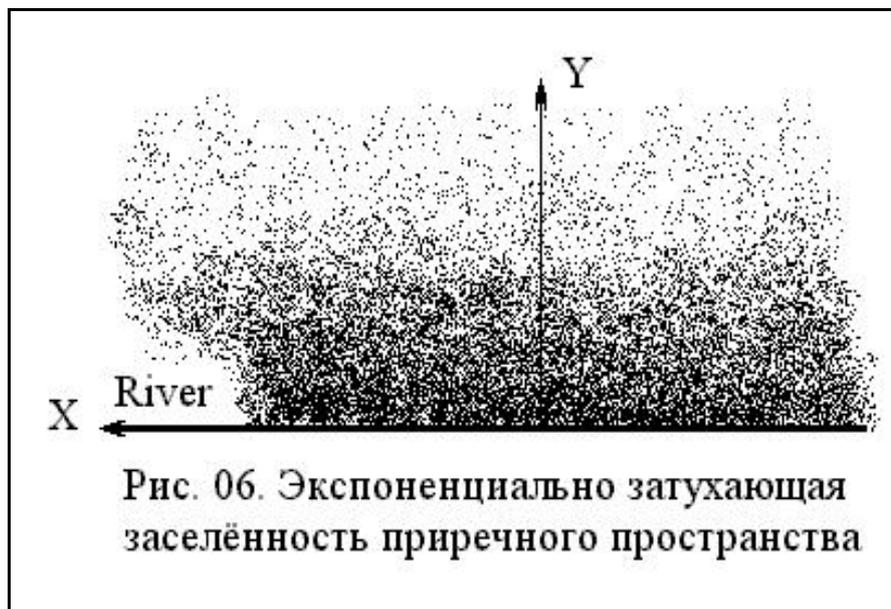
$$N_r = N^* - N_x^* = (n^*/\alpha a) [1 - \exp(-2\alpha aH) - \alpha aH \exp(-2\alpha aH)]$$

Если принять за 100% общее количество торговых путей, проходящих в отсутствии аттрактивности через сечение $x = x_0$, то при выше заданных параметрах более 58 % всех путей стягивается к речной коммуникации.

Замечание: Форма распределения заселённости приречного пространства сказывается только на численности торговых путей притягивающихся к речной коммуникации и на их доли в общем числе торговых путей в направлении речной коммуникации.

5.2 Форма распределения торговых путей для случая экспоненциально затухающей заселённости.

Рассмотрим непрерывное и однородное вдоль речной коммуникации пространство приречных поселений произвольной длины с экспоненциально затухающей плотностью поселений вдоль оси Y : $f(y_0) = A_y \exp[-\alpha_y y_0]$ (Рис. 06).



Пусть каждое поселение $C(x_0, y_0)$ порождает торговые связи в одну сторону на расстояние $(x - x_0)$ с экспоненциально обрезающей плотностью распределения $f(x - x_0) = A_x \exp[-\alpha_x (x - x_0)]$. С учётом распределения поселений по оси Y эта функция имеет вид:

$$f(x_0, y_0, x) \equiv f(x - x_0, y_0) = A_x \exp[-\alpha_x (x - x_0)] A_y \exp(-\alpha_y y_0).$$

Нормируя эту плотность на число торговых связей $N dx_0$, порождаемых полосой поселений шириной dx_0 , находим для $A_x A_y$ значение $\alpha_x \alpha_y N$. Вводя расстояния $L_0 = 1/\alpha_x$ и $H_0 = 1/\alpha_y$, на которых значения экспоненты вдоль оси X и оси Y уменьшаются в e раз, можно записать плотность распределения торговых путей, исходящих из поселения C в окрестности (x_0, y_0) , в виде:

$$f(x - x_0, y_0) = (N/L_0 H_0) \exp(-y_0/H_0) \exp[-(x - x_0)/L_0]$$

В отсутствие аттрактивности, плотность торговых путей от других поселений, проходящих через окрестность dy_0 поселения $C(x_0, y_0)$, равна:

$$n^* = (N/L_0 H_0) \exp(-y_0/H_0) \int_{-\infty}^{x_0} \int_{x_0}^{\infty} n \alpha \cdot \exp\{-(x'' - x')/L_0\} dx'' \cdot dx' \equiv n_0^* \exp(-y_0/H_0)$$

где $n_0^* = NL_0/H_0$.

При наличии экономической притяжительности, через окрестность dy_0 поселения $C(x_0, y_0)$ проходят только те торговые пути, для которых $(x - x_0) < L_{кр}$. Соответствующая плотность торговых путей:

$$\begin{aligned} n_h^*(L_{кр}) &= (N/L_0 H_0) \exp(-y_0/H_0) \int_{-L+x_0}^{x_0} \int_{x_0}^{x'+L} \exp\{-\alpha(x'' - x')\} dx'' \cdot dx' = \\ &= n_0^* \exp(-y_0/H_0) [1 - \exp(-L_{кр}/L_0) - (L_{кр}/L_0) \exp(-L_{кр}/L_0)] \end{aligned}$$

Для частного случая $L_0 = 2H_0 a$, в силу связи $L_{кр} = 2h(e+1)^{1/2} / (e-1)^{1/2} \equiv 2ha$, это выражение зависит от h согласно связи:

$$n_h^* = n_0^* \exp(-h/H_0) [1 - \exp(-h/H_0) - (h/H_0) \exp(-h/H_0)]$$

Плотность же торговых путей, притягивающихся к речной коммуникации из окрестности $C(x_0, y_0)$, равна

$$n_r = n^* - n_h^* = n_0^* \exp(-h/H_0) [\exp(-h/H_0) + (h/H_0) \exp(-h/H_0)]$$

Перераспределение торговых путей в рассматриваемом случае экспоненциально затухающей по оси Y заселённости приречного

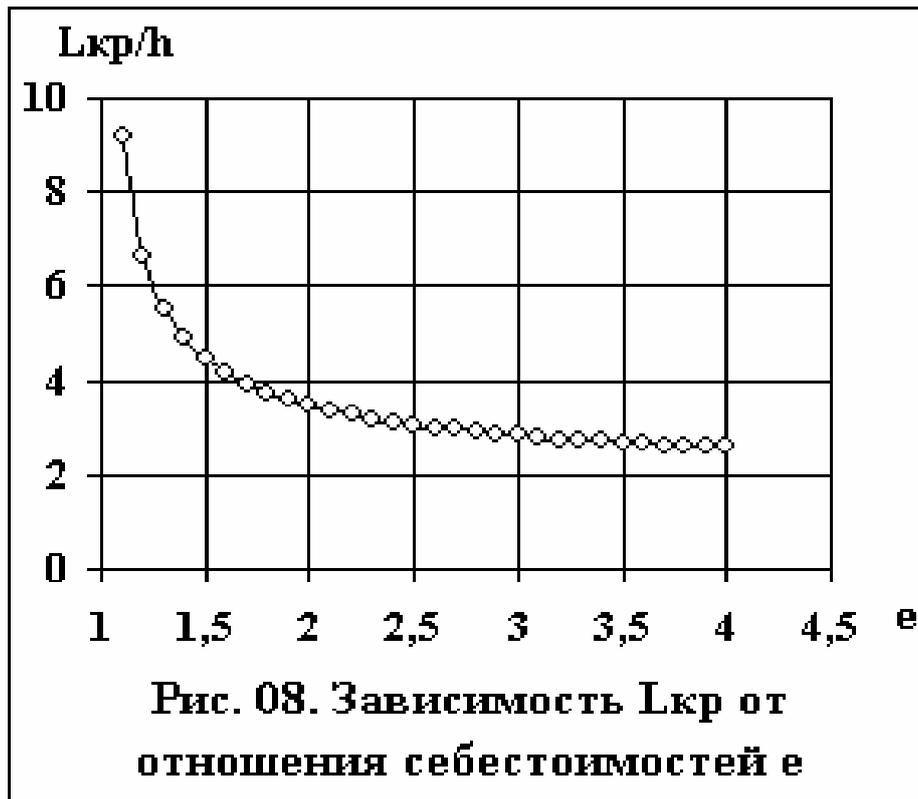
пространства, для параметров $n_0^* = 1$ и $e = 2$ представлено на Рис. 07, где распределение торговых путей без учёта аттрактивности показано символом - \circ , а с учётом аттрактивности символом - Δ . Ширина реки принята равной 0,5.



Поскольку, число торговых путей проходящих через сечение $x = x_0$ в отсутствие аттрактивности равно $N^* = \int_0^{\infty} n^* dh = NL_0$, а при наличии аттрактивности это число сокращается до $N_x^* = \int_0^{\infty} n_h^* dh = NL_0/4$, общее число торговых путей N_r^* притягиваемых к речной коммуникации из сечения $x = x_0$ равно: $N_r^* = 3NL_0/4$,

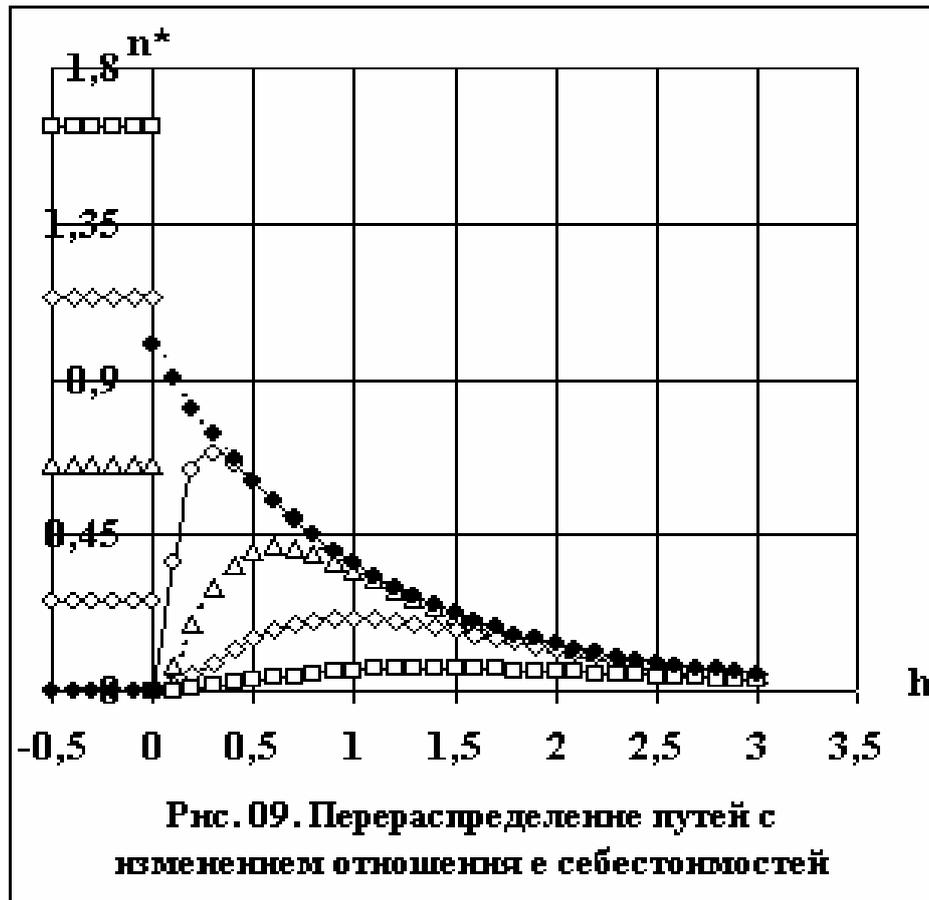
Если принять за 100% общее количество торговых путей, проходящих через сечение $x = x_0$ без учёта аттрактивности, то при наличии аттрактивности 75 % всех путей стягивается к речной коммуникации, и лишь 25 % торговых путей приречного пространства не завязываются на речную коммуникацию.

5.3. Изменение распределения торговых путей в зависимости от себестоимости перевозки грузов по реке и по суше.



При изменении себестоимостей C_s и C_r перевозок по суши и реке, а точнее отношения $e = C_s/C_r$, расстояние, начиная с которого появляется эффект аттрактивности, изменяется по формуле $L_{кр} = 2h(e + 1)^{1/2} / (e - 1)^{1/2}$. Для значения $e = 1$, значение $L_{кр} = \infty$, то есть нет какой либо экономической выгоды от транспортировки грузов по реке. Однако уже при значениях e “чуть больших” единицы значение $L_{кр}$ быстро уменьшается, как показано на Рис. 08. Так, для $e = 1,1$ значение $L_{кр} \approx 4,58 \cdot 2h$, для $e = 1,2$; 2 и 5, $L_{кр}$ равно приблизительно: $3,317 \cdot 2h$, $1,732 \cdot 2h$ и $1,225 \cdot 2h$. Соответственно, с увеличением e (уменьшением $L_{кр}$) увеличивается число путей притягивающихся к речной коммуникации.

Размеры $L - L_{кр} \geq L - 2h \cdot (e + 1)^{1/2} / (e - 1)^{1/2}$ зоны G аттрактивности коммуникационного пространства произвольного речного поселения увеличиваются при $e \rightarrow \infty$ в пределе до размеров $L - L_{\infty} = L - 2h$. В силу этого изменяется и распределение торговых путей.



На Рис. 09 для случая экспоненциально затухающей заселённости представлено смещение распределения торговых путей в зависимости от $e = C_s/C_r = 1(\blacklozenge); 1,01(\circ); 1,1(\Delta); 1,2(\diamond); 5(\square)$

Замечание: Рассмотрение торговых связей лишь в одном направлении не умаляет общности. Без учёта течения реки все эффекты будут те же и для торговых путей в обратном направлении.

5.4. Изменение распределения перевозок под влиянием течения реки.

Лемма. О влиянии течения реки на себестоимость перевозок.

Себестоимость перевозки груза с учётом течения реки принимает значение $Cr' = Cr V / (V + Vr)$ при транспортировки груза вдоль по течению, а при транспортировки груза против течения, себестоимость его перевозки будет равна $Cr'' = Cr V / (V - Vr)$.

Действительно, скорость V_r течения реки изменяет скорость перемещения груза по течению реки от V до $V' = V + V_r$. Со скоростью V расстояние L будет пройдено за время $t = L / V$. За тоже самое время t , со

скоростью V' будет пройдено расстояние $L' = t V' = (V + V_r) L/V$, то есть расстояние большее, чем L на величину $\Delta L = L V_r/V$.

Себестоимость перевозки груза по суше не зависит от течения реки, а себестоимость перевозки вдоль течения реки изменяется от C_r до C_r' . Стоимость перевозки груза на расстояние L по реке без учёта течения реки равна $C_r L$. Стоимость перевозки за то же самое время того же груза на расстояние $L' = L + \Delta L$ вдоль течения реки с себестоимостью перевозки C_r' будет равна $C_r' L'$.

Таким образом, из равенства этих стоимостей $C_r L = C_r' L'$ можно определить себестоимость перевозки груза вдоль течения реки, которая будет равна

$$C_r' = C_r V / (V + V_r).$$

Аналогично, при транспортировке груза против течения, себестоимость его перевозки будет равна

$$C_r'' = C_r V / (V - V_r).$$

Соответственно, отношения e' и e'' себестоимости перевозок груза по суше к себестоимости перевозок груза вдоль и против течения реки, равны:

$$e' = C_s/C_r' = e(V + V_r)/V$$

$$e'' = C_s/C_r'' = e(V - V_r)/V$$

Такое изменение отношений себестоимостей транспортировки груза по суше к себестоимости транспортировки по реке приводит к асимметрии торговых взаимоотношений приречных поселений. Так, эффект аттрактивности в приречном пространстве в направлении против течения реки имеет место только в том случае, если $e > V/(V - V_r)$, что накладывает на технологическую культуру приречных поселений определённые требования.

Замечание: Явление притяжательности, при прочих равных условиях не будет зависеть от того, на каком берегу находятся приречные поселения – на правом или левом. В реальности, однако, вращение Земли всегда порождает силы Кариолиса, что, например, в Северном полушарии приводит

к подмыванию правого берега рек и поэтому естественно всегда влияет на распределение поселений по правому и левому берегам рек.

6. Заключение.

Представленная теорема об аттрактивности торговых путей вскрывает явно выраженную тенденцию возникновения городов Древнего мира на берегах великих исторических рек. Это – ключевой момент возникновения речных цивилизаций.

Простейшие конструкции над теоремой позволяют описать строгим образом многие, не вполне понятые исторические процессы: соби́рание земель вокруг речных городов, формирование ареалов речных культур, взаимодействие речных поселений, княжеств, царств между собой ...

Те же, слегка изменённые, конструкции позволяют: описать возникновение ничейных территорий между княжествами и царствами, построить прообраз границ речных культур, понять структуру и форму этих границ, их изменение во времени и с экономическим развитием общества.

Наибольший интерес представляет возможность построения над теоремой конструкции, позволяющей выделить географический вектор развития речных культур и народов. А именно на этом пути, скорее всего, лежит ответ на вопрос - почему некоторые речные цивилизации исчезают бесследно, а другие эволюционируют совершенно в новые культуры?

Эти конструкции простые следствия представленной теоремы и будут представлены в последующих номерах журнала заинтересованному читателю.

Литература и примечания

- ¹ В настоящей работе теорема об аттрактивности линейных коммуникаций доказывается и демонстрируется на примере речных. Однако математическая часть работы в равной степени применима к любым линейным, а не только речным коммуникациям: к железнодорожным и автомобильным магистралям, к лесным и городским тропинкам, к Великому шёлковому пути, к другим сухопутным торговым путям и, возможно, к Великим тропам континентов. В ряде случаев теорема применима даже к морским коммуникациям. В приложении к рекам: Безопасность, - М.: ФНМБ. № 11-12, с. 125 – 131, 2002 г., В приложении к линейным коммуникациям: Национальная безопасность и геополитика России, № 3-4, с. 166 – 175, 2003
- 2 Михайлов Т.А. Эволюция геополитических идей. – М.: Весь мир, 1999. – 184 с.
- 3 От издательства “Мысль”. / В кн.: Хаусхофер К. О геополитике. Работы разных лет. – М.: Мысль, 2001. – 426 с.
- 4 Арон Р. Война и мир между нациями, 1962 г.
- 5 Михайлов Т.А. Эволюция геополитических идей. – М.: Весь мир, 1999. – 184 с.
- 6 Макиндер Х. Географическая ось истории. - Элементы. Евразийское обозрение. 1996. № 7, с. 26 – 31.
- 7 Mackinder H.J. Democratic Ideals and Reality: A Study in the Politics of Reconstruction. – N.Y. 1919. - p. 11.
- 8 Mackinder H.J. The Round World and the Winning of the Peace. Foreign affairs. 1943. Vol. XXI, № 4.
- 9 Gray K. The Geopolitics of the Nuclear Era. N.Y., 1977, p. 54.
- 10 Хаусхофер К. Границы немецкого народа и государства. / в кн.: Хаусхофер К. О геополитике. Работы разных лет. – М.: Мысль, 2001. – 426 с.
- 11 Дугин А. Основы геополитики. Геополитическое будущее России. – М.: Артогея, 1997. – 608 с.
- 12 Мечников Л.И. Цивилизация и великие исторические реки: Статьи. – М.: Прогресс – Пангея, 1995.- 464 с.
- 13 Э.Реклю. Предисловие к ст. Мечникова Л.И. Цивилизация и великие исторические реки. / В кн.: Мечников Л.И. Цивилизация и великие исторические реки: Статьи. – М.: Прогресс – Пангея, 1995.- 464 с.
- 14 Э.Реклю. Предисловие к ст. Мечникова Л.И. Цивилизация и великие исторические реки. / В кн.: Мечников Л.И. Цивилизация и великие исторические реки: Статьи. – М.: Прогресс – Пангея, 1995.- 464 с.
- 15 Мечников Л.И. Цивилизация и великие исторические реки: Статьи. – М.: Прогресс – Пангея, 1995.- 464 с.
- 16 Мечников Л.И. Цивилизация и великие исторические реки: Статьи. – М.: Прогресс – Пангея, 1995.- 464 с.
- 17 Потехин В.К. Основные теоремы геополитики. Теорема о выделенности морских цивилизаций. Безопасность. № 3-4, 2001, с. 197-209.
- 18 См. последующие теоремы: Теоремы 2 - 6.

Владимир Потехин – сын **Константина** и **Евдокии**.